

Peningkatan Produksi dan Mutu Benih Kubis Bunga Melalui Pemupukan Boron dan Penggunaan Naungan Plastik Transparan (*Improving Cauliflower Seed Production and Quality Through The Use of Boron Fertilizer and Plastic Transparent Shade*)

Bina Karo dan Agustina Erlinda Marpaung

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia 40391
E-mail : bina_karo@yahoo.co.id

Diterima: 30 Juli 2015; Direvisi: 6 November 2015; Diterbitkan: 15 Desember 2016

ABSTRAK. Bunga kubis merupakan sayuran sehat yang banyak diminati konsumen. Dalam peningkatan produksi tanaman sayuran, khususnya bunga kubis maka yang sangat perlu diperhatikan adalah kualitas perbenihannya. Oleh karena itu dilakukan kegiatan penelitian untuk menghasilkan benih bunga kubis yang bermutu. Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pupuk boron yang tepat dan teknik penanaman untuk peningkatan perbenihan kubis bunga. Penelitian dilakukan di KP Berastagi mulai dari bulan Januari sampai Oktober 2014. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan empat ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk boron (B_0 = tanpa pupuk boron, B_1 = 5 kg/ha, B_2 = 10 kg/ha, B_3 = 15 kg/ha, B_4 = 20 kg/ha, B_5 = 25 kg/ha). Faktor kedua adalah teknik penanaman (N_1 = tanpa naungan, N_2 = menggunakan naungan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian boron 15 kg/ha dapat meningkatkan jumlah cabang, jumlah polong, jumlah dan bobot benih per tanaman, serta persentase benih tumbuh per tanaman pada perbenihan kubis bunga. Pemakaian naungan dapat meningkatkan jumlah tangkai, jumlah polong, jumlah dan bobot benih per tanaman pada perbenihan kubis bunga.

Kata kunci: *Brassica oleracea* var; *Botrytis*; Pupuk boron; Naungan plastik transparan

ABSTRACT. Cauliflower is a nutritious vegetable that is highly demanded by consumers. The yield of cauliflower is very much effected by the seedling quality. This justifies the importance of studying how to produce a good quality of cauliflower seedling. The objective of the study was to determine the exact concentration of boron fertilizer and to identify the most appropriate planting technique in producing cauliflower seedlings. The study was conducted in KP Berastagi from January to October 2014. A randomized complete block design (RBD) was used with four replications. The first factor was the dose of boron fertilizer (B_0 = without boron fertilizer, B_1 = 5 kg / ha, B_2 = 10 kg / ha, B_3 = 15 kg / ha, B_4 = 20 kg / ha, B_5 = 25 kg/ha). The second factor is planting techniques (N_1 = without shade, N_2 = with shade). The results suggest that the use of 15 kg/ha boron increases the number of branches, number of pods, number of seeds and seed weight per plant, as well as percentage of seed emergence per plant. The use of shade also increases the number of branches, number of pods, number of seeds and seed weight per plant.

Keywords: *Brassica oleracea* var. *Botrytis*; Boron fertilizer; Transparent plastic shade

Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) mempunyai peranan penting bagi kesehatan manusia, karena mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh. Menurut Rukmana (1994), komposisi zat gizi dan mineral setiap 100 g kubis adalah kalori (25,0 kal), protein (2,4 g), karbohidrat (4,9 g), kalsium (22,0 mg), fosfor (72,0 mg), zat besi (1,1 mg), vitamin A (90,0), vitamin B1 (0,1 mg), vitamin C (69,0 mg), dan air (91,7 g). Permintaan terhadap kubis bunga cenderung semakin meningkat sejalan dengan perkembangan penduduk, terutama yang tinggal di perkotaan. Sementara itu, produksi kubis bunga ditingkat petani ternyata masih relatif rendah, yaitu rerata hasil pada 10,60 ton/ha musim kemarau dan 5,68 ton/ha pada musim penghujan (Gunandi & Asandhi 1988).

Faktor utama penentuan keberhasilan budidaya tanaman adalah ketersediaan benih bermutu. Faktor berikutnya yang merupakan pendukung keberhasilan

adalah aspek pemeliharaan termasuk pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit. Pada saat ini, dijumpai beberapa permasalahan dalam budidaya kubis bunga, antara lain perbenihan, di mana banyak dijumpai polong yang kosong bahkan bunga tidak jadi polong sehingga harga benih kubis bunga menjadi tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu dilakukan suatu perbaikan perlakuan pemupukan dalam produksi benih.

Boron (B) merupakan salah satu unsur mikro yang diperlukan tanaman. Kekurangan unsur boron pada kubis bunga menyebabkan tangkai dan tepi daun rapuh serta timbulnya tumpukan warna merah cokelat pada kurdnya. Boron membatasi floem dalam hasil panen (Brown & Shelp 1997) sehingga ketersediaan boron diperlukan untuk pertumbuhan reproduksi yang sehat untuk menghindari terjadinya bunga steril. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian boraks 10–15 kg/ha pada tanah agak masam (pH 5,6–6,5)

dapat mengatasi kekurangan unsur boron (Thomson & Kelly 1985). Adsorpsi boron maksimum terjadi antara pH 7 – 9, terutama pada tanah yang kaya akan mineral liat (Nyakpa *et al.* 1988). Pemberian pupuk NPK yang ditambah dengan boron sebanyak 4 g per tanaman meningkatkan jumlah buah, ukuran buah, dan serapan P pada tanaman apel. Dalam banyak kasus, defisiensi boron sedikitnya bertanggung jawab dalam pembentukan bunga steril dan jumlah biji yang rendah yang juga dipengaruhi oleh lingkungan (Rawson 1996, Rerkasem & Lordkaew 1996). Pemberian pupuk Boraks 48 yang mengandung boron sebanyak 25 kg/ha nyata meningkatkan bobot bersih dan diameter kurd kubis bunga kultivar Berastagi (Darwin 1992). Pemberian boron juga menunjukkan respons yang positif terhadap peningkatan produksi biji tanaman tomat dan paprika, terutama pada dosis 1–2 kg/ha (Sharma 1995, 1999). Boron berperan dalam siklus reproduksi tanaman antara lain dalam produksi serbuk sari dan perkecambahannya (Blevins & Lukaszewski 1998). Garg *et al.* (1979) menyatakan bahwa perbaikan viabilitas serbuk sari pada tanaman padi merupakan efek stimulasi boron dalam meningkatkan ketersediaan gula, aktivitas enzimatis, dan respirasi yang diperlukan untuk perbaikan pertumbuhan serbuk sari. Rosliani *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemberian boron pada dosis 2,88 kg/ha pada bawang merah mampu meningkatkan pembungaan, pembentukan buah (jumlah umbel per rumpun, jumlah bunga per umbel, jumlah buah per umbel), viabilitas, jumlah serbuk sari, produksi benih TSS (jumlah benih per umbel, bobot benih per umbel, bobot benih per rumpun, bobot benih total per plot), mutu benih sesuai standar sertifikasi mutu (bobot 100 butir, daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum di atas 75%). Aplikasi boron juga dapat meningkatkan produksi tomat (Meena 2010) dan brokoli (Fieroz *et al.* 2008), terutama dengan pemberian pada dosis 1-2 kg/ha.

Yazawa (1990) menyarankan bahwa untuk memperbaiki pembungaan perlu dilakukan pemberian

naungan plastik. Naungan plastik transparan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan bobot hasil umbi bawang merah asal biji. Penggunaan naungan plastik transparan sejak awal biji disemai sampai panen memberikan hasil bobot umbi kering eskip tertinggi. Hal ini terjadi karena naungan plastik transparan dapat mengurangi serangan penyakit otomatis dan bercak ungu akibat adanya curah hujan yang tinggi (Sumarni & Rosliani 2010). Hasil penelitian Stella *et al.* (2011) menunjukkan jenis naungan yang paling sesuai untuk paprika adalah plastik transparan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai teknik pembenihan kubis bunga melalui pemberian boron dan penggunaan naungan plastik transparan untuk meningkatkan produktivitas benih kubis bunga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pupuk boron yang tepat dan untuk mendapatkan teknik penanaman yang tepat dalam rangka meningkatkan produksi benih kubis bunga. Hipotesis yang diajukan adalah terdapat interaksi antara dosis boron dan teknik penggunaan naungan plastik transparan untuk peningkatan produksi benih kubis bunga.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di KP Berastagi mulai bulan Januari sampai Oktober 2014. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan empat ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk boron (B_0 = tanpa pupuk boron, B_1 = 5 kg/ha, B_2 = 10 kg/ha, B_3 = 15 kg/ha, B_4 = 20 kg/ha, B_5 = 25 kg/ha. Faktor kedua adalah teknik penanaman (N_1 = tanpa naungan dan N_2 = menggunakan naungan). Penetapan dosis pupuk boron diambil dari hasil penelitian Simatupang (1997) dan Darwin (1992) yang menyatakan bahwa produksi kubis bunga terbaik dihasilkan dengan menggunakan dosis



Gambar 1. Pohon induk kubis bunga siap disungkup dan pertumbuhan kubis bunga selama penyungkupan
(*Cabbage mother plant ready to shade and growing of cauliflower during shading*)



Tanpa naungan
(Without shade)

Menggunakan naungan
(Using shade)

Gambar 2. Tanaman perbenihan kubis bunga tanpa naungan dan menggunakan naungan (*Cauliflower seed without shade and using shade*)



Gambar 3. Benih kubis bunga siap panen dan biji kubis yang siap digunakan (*Cauliflower seed ready to harvest and cauliflower seed ready to use*)

pupuk boron 15 kg/ha dan 25 kg/ha. Prosedur yang dilakukan adalah benih disemai pada bumbun daun pisang. Setelah bibit berumur 25–30 hari atau berdaun 4, bibit dipindahkan ke lapangan. Bibit ditanam pada petak percobaan dengan ukuran lebar 1 m dan panjang 3 m, dengan jarak tanam 60 cm x 50 cm. Jarak antar perlakuan 60 cm, jarak antar ulangan 100 cm. Dalam petak percobaan terdapat dua baris tanam dan dalam satu baris tanam terdapat lima tanaman. Pemeliharaan berupa penyiraman dilakukan secara rutin setiap dua hari. Pupuk dasar yang diberikan adalah pupuk kandang ayam 200 g/tanaman dan pupuk anorganik dengan dosis N 200 kg/ha, P_2O_5 150 kg/ha, dan K_2O 125 kg/ha. Pupuk N diberikan dua kali, yaitu pada saat tanam dan setelah tanaman berumur 1 bulan. Pupuk P dan K diberikan seluruhnya pada saat tanam. Pemberian boron dilakukan tiga kali, yaitu pada saat umur 1, 2, dan 3 bulan setelah tanam dengan dosis sesuai perlakuan. Pupuk boron yang digunakan berasal dari pupuk yang mengandung Bo 48%. Pemasangan naungan dilakukan setelah tanaman berumur 3 bulan (setelah bunga mekar).

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan pestisida berupa insektisida profenos 500 g/l dengan konsentrasi 2 ml/l air dan fungisida propineb 70% dengan konsentrasi 2 g/l air. Penyemprotan dilakukan setiap minggu. Panen biji dilakukan setelah tanaman berumur 5 bulan (setelah polong biji warna kuning kecokelatan).

Parameter yang diamati adalah:

- Jumlah cabang per tanaman, dihitung pada saat tanaman sudah menghasilkan polong tua
- Jumlah polong per tanaman, dihitung pada saat tanaman sudah menghasilkan polong tua
- Jumlah dan bobot biji per tanaman, dihitung pada saat tanaman sudah menghasilkan polong tua
- Persentase benih sehat per tanaman, ditimbang pada saat tanaman sudah menghasilkan polong tua
- Persentase benih tumbuh, diamati persentase 100 benih yang berkecambah per perlakuan dengan cara menanam dalam kapas basah.

Data yang diamati dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji beda rerata BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Cabang dan Jumlah Polong per Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk boron dan teknik penanaman berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang dan jumlah polong per tanaman, namun interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata (Tabel 1).

Pada perlakuan pemberian boron dengan dosis 15 kg/ha, jumlah cabang per tanaman paling tinggi, yaitu 13,78 cabang. Tampaknya dosis tersebut merupakan puncak jumlah cabang, karena jika dosis ditinggikan, jumlah cabang justru menurun. Hal itu sesuai dengan pendapat Simatupang (1997) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk boraks 15 kg/ha dapat meningkatkan produksi kurd per tanaman, diameter, kekerasan, dan panjang kurd.

Kubis bunga yang ditanam menggunakan naungan menghasilkan jumlah tangkai per tanaman yang lebih tinggi daripada tanpa naungan, yaitu sebanyak 11,39 cabang. Dengan demikian, penggunaan naungan dapat meningkatkan jumlah cabang sebanyak 23,80%. Hal ini terjadi karena cabang bunga yang terbentuk dapat tumbuh dengan baik karena terlindung dari air hujan yang berlebihan yang dapat menyebabkan pembusukan cabang. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Simatupang (1997), yaitu pemakaian naungan plastik transparan berpengaruh terhadap jumlah tangkai benih kubis bunga. Hasil penelitian Sulistyarningsih *et al.* (2005) juga menunjukkan bahwa pemberian sungkup plastik (naungan) menyebabkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada tanaman caisim dibanding perlakuan tanpa sungkup (naungan).

Hasil analisis terhadap jumlah polong per tanaman memperlihatkan bahwa perlakuan dosis boron 15 kg/ha (B_3) menghasilkan jumlah polong per tanaman bunga kubis lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya, yaitu sebanyak 3.199,81 polong, sedangkan perlakuan pemupukan boron lainnya nyata lebih tinggi dari perlakuan tanpa boron (B_0). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk boron nyata berpengaruh pada peningkatan pembentukan polong per tanaman. Hal ini didukung oleh pendapat Keefe (1998) yang menyatakan bahwa boron merupakan bagian integral dari siklus reproduksi tanaman, antara lain dalam produksi serbuk sari dan perkecambahannya sehingga berhubungan dengan pembentukan polong.

Pada perlakuan teknik penanaman, perlakuan yang menggunakan naungan nyata menghasilkan jumlah polong per tanaman lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa naungan, yaitu sebanyak 2.074,93 polong berbanding 1.271,40 polong. Hal ini menunjukkan bahwa pemakaian naungan transparan dapat meningkatkan jumlah polong per tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumarni *et al.* (2012), yaitu hasil biji bawang merah TSS paling tinggi diperoleh dengan penggunaan naungan plastik transparan.

Jumlah, Bobot Biji, dan Persentase Benih Sehat per Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk boron dan teknik penanaman berpengaruh nyata terhadap jumlah, bobot biji, dan persentase benih sehat per tanaman, namun interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata (Tabel 2).

Perlakuan pemberian pupuk boron nyata memengaruhi jumlah dan bobot biji bunga kubis.

Tabel 1. Pengaruh dosis pupuk boron dan teknik penanaman terhadap jumlah cabang dan jumlah polong per tanaman (*The effect of boron fertilizer dose and planting technique for number of branches and number of pod per plant*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Jumlah cabang per tanaman (<i>Number of branches per plant</i>) Cabang (<i>Branch</i>)	Jumlah polong per tanaman (<i>Number of pod per plant</i>) Polong (<i>Pod</i>)
Dosis pupuk boron (<i>Doses of boron fertilizer</i>)		
Tanpa boron (<i>Without Boron</i>)	8,33 b	550,65 c
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 5 kg/ha	9,72 b	1.407,02 b
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 10 kg/ha	10,17 b	1.634,19 b
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 15 kg/ha	13,78 a	3.199,81 a
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 20 kg/ha	10,06 b	1.718,17 b
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 25 kg/ha	9,72 b	1.529,15 b
Teknik penanaman (<i>Planting techniques</i>)		
Tanpa naungan (<i>Without shade</i>)	9,20 b	1.271,40 b
Menggunakan naungan (<i>Using shade</i>)	11,39 a	2.074,93 a
KK (CV), %	10,32	22,20

Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk boron dan teknik penanaman terhadap jumlah, bobot biji, dan persentase benih yang sehat per tanaman (*The effect of dose of boron fertilizer, planting technique for number, and weight of seed per plant, and percentage of good seed*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Jumlah biji per tanaman (<i>Number of Seed per plant</i>) Biji (<i>Seed</i>)	Bobot biji per tanaman (<i>Seed weight per plant</i>) g	Persentase benih yang sehat (<i>Percentage of good seed</i>), %
Dosis pupuk boron (<i>Doses of boron fertilizer</i>)			
Tanpa boron (<i>Without boron</i>)	3.074,97 c	7,46 c	59,67 a
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 5 kg/ha	11.775,72 b	28,58 b	63,96 a
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 10 kg/ha	13.522,95 b	32,82 b	76,38 a
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 15 kg/ha	28.572,21 a	69,24 a	84,39 a
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 20 kg/ha	12.904,81 b	31,32 b	80,54 a
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 25 kg/ha	13.823,11 b	31,32 b	74,69 a
Teknik penanaman (<i>Planting techniques</i>)			
Tanpa naungan (<i>Without shade</i>)	9.667,57 b	23,46 b	73,16 a
Menggunakan naungan (<i>Using shade</i>)	18.208,69 a	44,20 a	73,38 a
KK (CV), %	27,06	27,06	20,15

Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 05 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk boron dan teknik penanaman terhadap persentase benih tumbuh (*The effect of dose of boron fertilizer and planting technique for seed viability percentage per plant*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Persentase benih tumbuh per tanaman (<i>Seed viability percentage per plant</i>), %
Dosis pupuk Boron (<i>Doses of boron fertilizer</i>)	
Tanpa boron (<i>Without Boron</i>)	24,00 d
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 5 kg/ha	32,50 bcd
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 10 kg/ha	49,50 bc
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 15 kg/ha	69,50 a
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 20 kg/ha	29,50 cd
Boron dengan dosis (<i>Boron with dose</i>) 25 kg/ha	52,50 b
Teknik penanaman (<i>Planting techniques</i>)	
Tanpa naungan (<i>Without shade</i>)	42,00 a
Menggunakan naungan (<i>Using shade</i>)	43,83 a
KK (CV), %	28,24

Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)

Semua perlakuan yang menggunakan boron nyata lebih tinggi dari perlakuan tanpa pemupukan boron. Di antara perlakuan pemupukan boron, dijumpai perlakuan dengan dosis 15 kg/ha menghasilkan jumlah dan bobot biji per tanaman lebih tinggi dari perlakuan dosis pemupukan lainnya, yaitu berturut-turut 28.572,21 biji dan 69,24 g. Menurut Misra & Patil (1987), hal ini terjadi karena boron merangsang proses fisiologis selama fase reproduksi, terutama proses perkecambahan serbuk sari dan pemanjangan tabung serbuk sari. Selain itu boron juga terlibat dalam sistem translokasi karbohidrat dalam tanaman termasuk pengisian biji (Amanullah et al. 2010).

Perlakuan yang menggunakan naungan menghasilkan jumlah dan bobot biji yang lebih tinggi daripada perlakuan tanpa naungan, yaitu berturut-turut

18.208,69 biji dan 44,20 g. Hal ini menunjukkan bahwa pemakaian naungan transparan dapat meningkatkan jumlah dan bobot biji kubis bunga per tanaman, ini sesuai dengan pendapat Yazawa (1990) yang menyarankan bahwa untuk memperbaiki pembungaan perlu dilakukan pemberian naungan plastik.

Semua perlakuan yang diuji tidak memberi pengaruh nyata terhadap persentase benih sehat yang dihasilkan. Demikian halnya dengan teknik penanaman, di mana perlakuan menggunakan naungan menghasilkan persentase benih sehat yang tidak berbeda nyata dengan yang dihasilkan dari perlakuan tanpa naungan.

Persentase Benih Tumbuh

Perlakuan dosis pupuk boron nyata berpengaruh terhadap persentase benih yang tumbuh, namun

perlakuan teknik penanaman dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata (Tabel 3).

Perlakuan pemberian pupuk boron dengan dosis 15 kg/ha (B_3) nyata menghasilkan persentase benih tumbuh yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya, yaitu 69,50% dan mengalami peningkatan sebesar 189,58% dari perlakuan tanpa pemupukan boron. Hal ini memperlihatkan bahwa pemberian boron dapat meningkatkan persentase benih tumbuh, karena boron berperan dalam siklus reproduksi tanaman antara lain dalam produksi serbuk sari dan perkecambahannya (Blevins & Lukaszewski 1998).

Pada perlakuan teknik penanaman diperoleh bahwa pada perlakuan tanpa naungan persentase benih tumbuh tidak berbeda nyata dengan yang dihasilkan dari perlakuan menggunakan naungan, yaitu 42,00% berbanding 43,83%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian pupuk boron dengan dosis 15 kg/ha dapat meningkatkan jumlah tangkai, jumlah polong, jumlah dan bobot benih per tanaman, serta persentase benih tumbuh per tanaman pada perbenihan kubis bunga. Pemakaian naungan dapat meningkatkan jumlah tangkai, jumlah polong, jumlah dan bobot benih per tanaman pada perbenihan kubis bunga.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amanullah, MM, Sekar, S & Vincent, S 2010, 'Plant growth substances in crop production: A review', *Asian J. Plant Sci.*, vol. 9, pp. 215-22.
2. Darwin, AH 1992, 'Penangguh pemupukan boraks 48 terhadap pertumbuhan dan produksi kubis bunga varietas lokal Berastagi', *Bul. Panel. Hort.* vol. 21, no. 4, hlm. 309-13.
3. Djoema'ijah, Soleh, M, Soenarso & Suhariyono 1993, 'Pengaruh sumber N dan TSP + (TSP + 1% Boron + 1% Mangan) terhadap produksi apel di Nongkojajar – Pasuruan', *J. Hort.*, vol. 3, no. 2, hlm. 44-8.
4. Blevins, DG & Lukaszewski, KM 1998, 'Boron in plant structure and function', *Annu. Rev. Plant Physiol.*, no. 49, pp. 481-500.
5. Brown, PH & Shelp, BJ 1997, 'Boron mobility in plants', *Plant and Soil*, vol. 193, pp 85-102.
6. Firoz, ZA, Jaman, MM & Alam, MK 2008, 'Effect of boron application and on the yield of different varieties of broccoli in hill valley', *Bangladesh J. Agric. Res.*, vol. 33, pp. 655-7.
7. Rosliani, R, Palupi, ER & Hilman, Y 2013, 'Pengaruh benzilaminopurin dan mutu benih bawang merah di dataran rendah', *J. Hort.* Vol. 23, no. 4, hlm. 339-49.
8. Gunandi, N & Asandhi 1988, 'Pengaruh penggunaan pupuk Urea dan chillean nitrat terhadap serangan unsur hara, kualitas dan serangan bengkok akar pada kubis bunga', *Bul. Penel. Hort.* vol. XVI, no. 3, hlm. 28-36.
9. Keefe, S 1998, *In the green: Update on boron's role as an essential plant micronutrient*, Borax Pioneer.
10. Meena, RS 2010, 'Effect of boron on growth, yield, and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Pusa Ruby grown under semi-arid condition', *Int. J. Chem. Eng. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 167-72.
11. Misra, SM & Patil, BD 1987, 'Effect of boron on seed yield in lucerne (*Medicago sativa* L.)', *J. Agron. Crop Sci.*, vol. 158, no. 1, pp. 34-7.
12. Nyapka, MY, Lubis, AM, Pulung, MA, Amrah, AG, Munar, A, Hong, GB & Hakim, N 1988, *Kesuburan tanah*, Penerbit Universitas Lampung.
13. Rawson, HM 1996, 'Parameters likely to be associated with sterility', In : Rawson, HM & Subedi, KD (eds.), 'Sterility in wheat in subtropical Asia : extent, cause and solutions', *Proceedings of a workshop 18-21-september 1995, Lumle Agricultural Research Centre, Pokhara, Nepal, (CIAR Proceedings*, vol. 72, pp. 13-31.
14. Rerkasem, B & Lordkaew, S 1996, 'Tissue boron, in : Rowson, HM, Sudebi, KD (eds.), *Sterility in wheat in subtropical Asia : extent, causes and solutions*', *Proceedings of a workshop 18-21 september 1995, Lumele Agricultural Research Center, Pokhara, Nepal, ACIAR Proceedings*, vol. 2, pp. 36-38.
15. Rosliani, R, Palupi, ER & Hilman, Y 2012, 'Penggunaan benzil amonio purin dan boron untuk meningkatkan produksi dan mutu benih true shallots seed bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) di Dataran Tinggi', *J. Hort.*, vol. 22, no. 3, hlm. 242-250.
16. Rukmana, R 1994, *Budidaya Kubis Bunga dan Brokoli*, Kanisius, Yogyakarta, hlm. 64.
17. Sharma, SK 1995, 'Response of boron and calcium nutrition on plant growth, fruit and seed yield of tomato', *Veg. Sci.*, no. 22, pp. 27-9.
18. Sharma, SK 1999, 'Effect of boron and calcium on seed production of bell pepper (*Capsicum annuum* L.)', *Veg. Sci.*, vol. 26, pp. 87-8.
19. Simatupang, S 1997, 'Pengaruh pemupukan boraks terhadap pertumbuhan, produksi dan mutu tiga kultivar kubis bunga', *J. Hort.*, vol. 6, no. 5, hlm. 465-8.
20. Sumarni, N & Rosliani, R 2010, 'Pengaruh naungan plastik transparan, kerapatan tanam, dan dosis N terhadap produksi umbi bibit asal biji bawang merah', *J. Hort.*, vol. 20, no. 1, hlm. 52-9.
21. Sumarni, N, Soph, GA & Gaswanto, R 2012, 'Perbaikan pembungaan dan pembijian beberapa varietas bawang merah dengan pemberian naungan plastik transparan dan aplikasi asam Gibberelat', *J. Hort.*, vol. 22, no. 1, hlm. 14-22.
22. Sulistyarningsih, E, Kurniasih, B & Kurniasih, B 2005. 'Pertumbuhan dan hasil caisim pada beberapa warna sungkup plastik', *Ilmu Pertanian*, vol. 12, no. 1, hlm 65-76.
23. Stella, H, Tulung, MT & Demmassabu, S 2011, 'Pertumbuhan dan hasil paprika (*Capsicum annuum* var. *grossum*) pada beberapa jenis naungan (*The growth and yield of paprika on different*)', *Eugenia*, vol. 17, no. 2, hlm. 156 -62
24. Thomson, HC & Kelly 1985, 'Vegetable Crops', Fifth edition, Tata McGraw Hill Publishing company Ltd, New Delhi, pp.120.
25. Yazawa, S 1990, 'Onion seed production in Srilangka', *Tro Agric. Res. Sines*, no. 23, pp. 97-101.